1869
Lane Medical Library

Ueber

Glycosurie der Wöchnerinnen und Schwangern.

Inaugural-Dissertation

mit Genehmigung

der medicinischen Fakultät

der vereinigten Friedrichs-Universität

Halle-Wittenberg

zur Erlangung der Doctorwürde

in der Medicin und Chirurgie

zugleich mit den Thesen öffentlich vertheidigt

am

30. October 1869 — Vormittags 11 Uhr

von

Anton Riedel

aus der Provinz Sachsen

gegen

Paul Brauns, Dr. med.
Ludwig Patzschke, Dr. med.

Halle,

Druck von Wilhelm Plötz.

Herrn

Oekonomierath Schäper in Wanzleben

und

Herrn Inspector Liebelt in Quenstedt

aus Dankbarkeit gewidmet

vom Verfasser.

Herrn

Oekonomierath Schaper in Wanzleben

und

Herrn Inspector Liebelt in Quenstedt

aus Dankbarkeit gewidmet.

vom Verfasser.

Der Traubenzucker, Glycose, welcher fast in allen Säften des thierischen Organismus, wenn auch meist nur in Spuren, zu finden ist, kann, wie es scheint, nur zwei Quellen im Körper haben. Zunächst wird es uns nicht wundern, bei den Herbivoren und Omnivoren wenigstens im Bereich der Pfortader solchen zu finden, da ja, wie schon lange bekannt ist, durch die Einwirkung des Speichels, Pankreas- und Darm-Saftes die eingeführten stärkemehlhaltigen Nahrungsmittel in Zucker umgewandelt werden. Wohl aber sollte man darin mehr als nur Spuren erwarten, da es unwahrscheinlich ist, dass der im Darm resorbirte Zucker auf seinem Wege bis zur Leber schon Zersetzungen erführe, und auch in den Chylusgefässen nur sehr wenig zu finden ist.

Was nun die Leber betrifft, welcher alle Forscher einstimmig eine hohe Bedeutung für das Auftreten von Zucker im Blute beimessen, so ist man über den Modus der Einwirkung dieses Organs in dieser Beziehung noch sehr im Streite. Nachdem Bernard durch seine berühmten Experimente bewiesen hatte, dass das Lebervenenblut zuckerhaltiger sei, als das der Pfortader, und direct die zuckerbildende Kraft der herausgeschnittenen Leber gezeigt hatte, stellte er die Behauptung auf, dass auch von der Leber Zucker gebildet werden müsse, und zwar mit Wahrscheinlich-

keit aus albuminhaltigen Substanzen. Damit stimmte nun ganz vorzüglich die Theorie Liebig's über die Oxydation des Zuckers durch den Athmungsprocess in den Lungen, durch welche ein Haupttheil der Körperwärme producirt würde. Dann war es ja erklärt, warum man in den Lebervenen und dem Blute des rechten Herzens viel Zucker fand, dagegen in den Arterien und den übrigen Venen so gut wie keinen. Aber wie verlockend diese beiden mit einander so schön stimmenden Theorien scheinen mussten, und wie allgemeinen Anklang sie auch schon gefunden hatten, so hat Pavy doch ihre Falschheit bewiesen, indem er durch seine Experimente am lebenden Thiere darthat, dass die zuckerbildende Kraft der Leber nichts sei, als eine Leichenerscheinung, und dass im gesunden lebenden Thiere in dem Blute zwischen Leber und Lunge eben nicht mehr Zucker sich vorfinde, als in jedem andern Gefässabschnitte, nämlich nur Spuren. Seiner Ueberzeugung nach ist das Verhältniss der Leber zum Zucker im Körper folgendes. Aller vom Darm aus der Leber zugeführte Zucker wird dort in die Leberzellen als amyloide Substanz aufgenommen, ein mit dem Zucker nahe verwandtes Kohlenhydrat, dessen Diffusionsfähigkeit eine so geringe ist, dass unter den normalen Verhältnissen nur Spuren davon in's Blut gelangen, wo sie augenblicklich wieder in Zucker verwandelt und als solcher durch die Nieren ausgeschieden wird, weil der Zucker als solcher nirgends im Körper verwendbar sei, oder wenigstens noch keine Stelle im ganzen Körper nachgewiesen sei, an welcher der Zuckerge

halt des Blutes merklich abnähme, ausser in der Leber und den Nieren. Uebrigens wurde seine Ausscheidung durch die Nieren nicht blos unterstützt durch sein sehr geringes endosmotisches Aequivalent, sonder unumgänglich bedingt.

Die amyloide Substanz in den Leberzellen, mag sie nun, wie Bernard behauptet, die Aufgabe haben, in Zucker übergeführt zu werden, oder mag sie nach Pavy erst aus Zucker gebildet werden, kann unmöglich bloss von den zugeführten stärkemehlhaltigen Nahrungsmitteln herrühren, da sie auch bei reiner Fleischnahrung sich vorfindet, und die Meinung Figuiers, dass sie dann von in derselben abgelagertem Zucker herrühre, schon von Lehmann gebührend zurückgewiesen ist. Es muss vielmehr wirklich eine Zerlegung von N. haltigen Substanzen in amyloide Substanz und andere Producte in der Leber zu Stande kommen. Und darin stimmen ja auch wieder die beiden grossen Gegner Bernard und Pavy überein, wenn sie auch schliesslich auf andere Resultate hinauskommen wollen. Schon bevor Pavy seine Entdeckung bekannt machte, hatten Bernard, Lehmann u. A. die Behauptung aufgestellt, dass in der Leber Zucker aus N. haltigen Substanzen gebildet werden müsse, da das Fibrin und andere albuminhaltige Substanzen im Lebervenenblute viel geringer seien, als in der Pfortader. Man darf dabei freilich nicht übersehn, dass die Leber auch Galle bildet.

Pavy ist der Ueberzeugung, dass die Quelle desselben sowohl in einigen Producten, die aus den Ver-

änderungen, welche die thierische Nahrung erleidet, hervorgehe, als auch von einigen Producten, welche bei dem Stoffwechsel oder der regressiven Metamorphose der Gewebe entstehn, herstamme. In letzterm Falle erspare also die Leber durch Umwandlung von aus den höher organisirten Verbindungen stammenden Stoffen in amyloide Substanz und weitere Verwendung als solcher zu andern (noch unbekannten) Zwecken dem Körper eine Menge sonst unbrauchbar gewordenes Material.

Nehmen wir die Pavy'schen Ansichten, die ja offenbar die grösste Wahrscheinlichkeit für sich haben, für die richtigen an, nehmen wir also an, die Leber verwandle den zugeführten Traubenzucker in amyloide Substanz um, und bilde solche ausserdem aus höher organisirten Substanzen, und sehen wir davon ab, was dann der weitere physiologische Zweck der amyloiden Substanz sein mag, da dies unserm Thema ferner liegt, so handelt es sich nun um die Bedingungen, unter welchen dennoch Zucker aus der Leber oder von andern Orten in's Blut gelangen kann. Erst wenn wir diese im Allgemeinen kennen gelernt haben, werden wir durch Vergleichen mit diesen vielleicht sichrer entscheiden können, ob und warum bei den besondern Zuständen der Schwangerschaft und des Wochenbettes eine vermehrte Glycosurie besteht.

Zuvor möge es jedoch gestattet sein, eine kurze Uebersicht der bisher über diese Frage angestellten wichtigsten Untersuchungen zu geben, da sie uns bei unsern eignen Untersuchungen zur Richtschnur dienen

und zugleich ungefähr andeuten können, was wir wohl für ein Resultat zu erwarten haben.

Blot war der erste, welcher den Urin von Schwangern und Wöchnerinnen speciell auf Zucker untersuchte. Er will bei den Wöchnerinnen stets Zucker im Urin gefunden haben, und zwar sei die Menge desselben stets dem Grade der Milchsecretion proportional gewesen, bei pathologischen Zuständen, welche die Milchsecretion beschränkt oder ganz unterdrückt hätten, sei auch der Zuckergehalt des Urins geringer geworden oder ganz verschwunden. Ganz dasselbe Verhältniss behauptet er bei der Kuh gefunden zu haben. Bei den Schwangern ist nur zur Hälfte etwa im Urin Zukker nach ihm zu finden. Auf diese Beobachtungen hin stellt Blot die Behauptung auf, dass es eine physiologische Glycosurie der Wöchnerinnen und Schwangern gäbe.

Diese Resultate wurden nicht ganz mit Unrecht als auf Beobachtungsfehlern beruhend von Leconte, Wiederhold u. A. verdächtigt, da die von Blot angewandten Untersuchungsmethoden allerdings nicht in allen Punkten als genügend anerkannt werden konnten. Während Leconte darauf hinwies, dass die Harnsäure bei der Kupferprobe dieselben Reactionen geben könne, wie Zucker, und Wiederhold behauptete, dass der Schleim durch seine Reactionen das Vorhandensein von Zucker vertäusche, glaubten Beide durch Gegenexperimente bewiesen zu haben, dass normal kein Zucker im Urin der Wöchnerinnen zu finden sei. Aber diese Einwände Leconte's und Wiederhold's könnten

nur die Kupferprobe betreffen, während Blot doch dieselben Resultate nach 3 andern Methoden ausserdem erzielte, nämlich durch Kochen des entfärbten Urins mit kaustischen Alkalien, durch die Gährungsprobe, und endlich mit dem Polarisationsapparat. Und darauf legt Bruecke gerade grossen Werth, da ein anderer Stoff wohl nach einer Methode Zucker vortäuschen könne, nicht aber auf so viele. Uebrigens sind nach demselben Autor die Gegenexperimente Leconte's nicht beweiskräftig. Von den eigenen Resultaten Bruecke's später. Zunächst sind noch die Untersuchungen Kirsten's zu erwähnen. Dieser fand bei allen Wöchnerinnen und bei einem Theil der Schwangern Glycosurie, also ebenso wie Blot. Im Gegensatz zu diesem steht er aber damit, dass er die Menge des Zuckers nicht mit dem Grade der Milchsecretion proportional, sondern gerade im umgekehrten Verhältniss stehend gefunden haben will. Er spricht desshalb auch dieser Glycosurie den physiologischen Character ab, und erklärt ihr Auftreten aus der bei Schwangern und Wöchnerinnen bestehenden vermehrten Abdominalcirculation und Temperatursteigerung.

Nach einer sehr eingehenden und scharfen Kritik der bis dahin angewandten Methoden, den Zucker im Urin nachzuweisen, suchte Bruecke alle danach möglichen Täuschungen dadurch zu vermeiden, dass er den Zucker entweder rein oder als Kalisaccharat darstellte und kam auf diese Weise zu sehr zuverlässlichen Resultaten. Er untersuchte nicht nur den Urin von Wöchnerinnen und Schwangern, sondern auch von gesun-

den Männern und Knaben, und fand bei allen constant Zucker darin, bei Wöchnerinnen jedoch eben nicht mehr, als bei den übrigen, so dass er eine Vermehrung des Zuckers im Urin der Wöchnerinnen keineswegs für beständig und allgemein hält. Demnach wäre also Glycosurie bis zu einem gewissen Grade nichts Specifisches für Schwangerschaft und Wochenbett, weder im Sinne Blot's noch im Sinne Kirstens.

Zu einem dem Bruecke'schen ganz entsprechenden Resultate kam Iwanoff. Er selbst fasst es folgender Maassen.

„Eine physiologische Glycosurie der Graviden und Wöchnerinnen ist nach den bisherigen Untersuchungen durchaus nicht festgestellt, und namentlich nicht in der Ausdehnung, wie Blot es behauptet. Zucker kommt häufiger, als man es bisher angenommen, im Urin aller Menschen, durchaus aber nicht ausschliesslich constant und in vermehrter Menge bei Graviden und Wöchnerinnen vor. Ist aber von mehrern Seiten doch ein vergrösserter Zuckergehalt des Urins der Graviden und Wöchnerinnen behauptet und durch Resultate scheinbar erwiesen worden, so beruhen diese Angaben auf einer Verwechselung eines bereits vorgebildeten Zuckers mit einem, der während der Untersuchungen erst aus einem noch genauer zu untersuchenden Extractivstoff (Indican?) durch Einwirkung der Alkalien und vorzugsweise der Säuren entstanden war."

Die Widersprüche aber von Leconte, Wiederhold u. A. gegen das Vorkommen von Zucker überhaupt im Urin gesunder Schwangern und Wöchnerinnen er-

klärt er so, dass diese Forscher zum Theil nicht ganz zuverlässige Untersuchungsmethoden anwandten, theils, weil sie mit zu grossem Misstrauen an die Untersuchungen gingen, bald die erhaltenen Resultate falsch deuteten, bald auch wohl die nur schwachen eingetretenen Reactionen nicht beachteten. Davon hat sich Iwanoff selbst überzeugt dadurch, dass er wohl alle von jenen Forschern angewandten Methoden nachmachte und mit entsprechenden Controllversuchen verglich.*)

Nach diesem kurzen Referat der bisherigen Untersuchungen über unser Thema kehren wir zu der Frage zurück, was für Bedingungen sind nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft denkbar, unter welchen Zucker im Blute, und demzufolge auch im Harn auftreten kann, und existiren solche speciell für die Schwangerschaft und das Wochenbett, oder haben Brücke und Iwanoff Recht mit ihrer Behauptung, dass es keine diesen Zuständen besonders zukommende Glycosurie gäbe?

Zunächst scheint mir der Umstand von Bedeutung, dass ein Theil des im Darm gebildeten Zuckers von den Chylusgefässen der Darmzotten aufgenommen und also direct mit Umgehung der Leber dem rechten Herzen zugeführt wird. Da nun aber wenigstens nach den bisherigen Erfahrungen der Zucker im Gefässsy-

---

*) Wer das Nähere hiervon nachlesen will, den verweise ich auf: Beiträge zu der Frage über die Glycosurie der Schwangern, Wöchnerinnen und Säugenden von Nicolai Iwanoff, Inauguraldissertation, Dorpat 1861. Daselbst findet man auch eine übersichtliche Zusammenstellung der betreffenden Literatur.

stem keine, oder höchstens sehr unbedeutende Umwandlungen erleidet, so gelangt also auf diesem Wege etwas Zucker zum rechten Herzen und zur Lunge. Auch hier ist es nach den Untersuchungen Pavy's unwahrscheinlich, dass er oxydirt würde und so kommt er in's arterielle Blut, aus welchem der Theil, welcher in die Nieren geräth, natürlich ausgeschieden wird.

Der vom Blutgefässsystem des Darmes aufgenommene Zucker wird also der Leber zugeführt, und daselbst in amyloide Substanz umgewandelt, welche dann, wie es Pavy für wahrscheinlich hält, in irgend welche Bestandtheile der Galle umgewandelt mit dieser wieder in den Darm gelangt, um daselbst von Neuem in dieser veränderten Form resorbirt und vielleicht zur Fettbildung verwandt zu werden.

Es ist nun a priori unwahrscheinlich, dass die Leber die Fähigkeit haben sollte, jede beliebig grosse Zufuhr von Zucker in amyloide Substanz umzuwandeln, da sich der Körper in dieser Beziehung nicht dadurch selbst regulirt, dass er nur so viel Zucker aufnähme in's Blut, als die Leber verarbeiten kann, sondern dadurch, dass er den überflüssig aufgenommenen durch die Nieren wieder entfernt. Damit stimmen auch vollkommen die zahlreichen Beobachtungen, dass nach sehr reichlichem Genuss von Zucker- und Stärkemehlhaltigen Substanzen auch der Zuckergehalt des Blutes und Urin's bedeutend zunimmt.

Von den pathologischen Zuständen der Leber, welche den Diabetes mellitus bedingen, mögen sie nun bestehen, worin sie wollen, müssen wir hier absehn,

und es bleibt uns hauptsächlich noch übrig die Bedingungen zu eruiren, unter welchen amyloide Substanz aus den Leberzellen ins Blut gelangen kann. Finden wir solche überhaupt, so haben wir auch eine Quelle für den Zuckergehalt des Blutes gefunden, da die amyloide Substanz, sobald sie in's Blut gelangt, sofort in Zucker zurückgebildet wird.

Da das Diffusionsvermögen der amyloiden Substanz ein sehr geringes ist, so dass unter gewöhnlichen normalen Verhältnissen höchstens Spuren davon in's Blut übertreten, so hat man nach meiner Meinung namentlich auf zwei Momente zu achten, durch welche dasselbe etwas unterstützt werden kann. Zunächst machte Pavy bei seinen Experimenten an lebenden Thieren die Beobachtung, dass stets, wenn die Thiere sich bei der Operation heftig sträubten, eine beträchtliche Vermehrung des Zuckergehaltes im Blute und selbst im Harne nachzuweisen war, so dass er schon im Voraus aus dem Verhalten des Thieres während der Operation den ungefähren Zuckergehalt im Blut und Harn mit ziemlicher Sicherheit bestimmte. Er schiebt die ganze Erscheinung auf den Druck, welchen die Leber bei andauernder Spannung des Zwerchfells und der Bauchpresse erleidet Es ist ja auch recht gut denkbar, dass durch Druck auf die Leber das äusserst geringe Diffusionsvermögen der amyloiden Substanz so weit gestärkt werden kann, dass doch etwas davon ins Blut übertritt. Ich glaube aber, dass noch ein anderes und vielleicht wichtigeres Moment hierbei im Spiele ist. Sind nämlich die Bauchmuskeln und das

Zwerchfell gespannt, so hört während dem auch das Athmen auf und mit ihm die aspirirende Kraft des Thorax auf das Venenblut. Der Einfluss davon wird sich aber auf kein Gefäss so stark geltend machen, als auf die Lebervenen, deren Einströmen in den Thorax durch eine viel geringere vis a tergo, als alle übrigen unterstützt wird, da ihr Blut schon das 2. Capillarsystem durchlaufen hat. Es wird daher eine nicht unbedeutende Stauung im Pfortadersystem eintreten und das Capillarblut desselben in der Leber viel länger im Contact bleiben mit der amyloiden Substanz der von ihm umspülten Leberzellen. Sollte dadurch nicht die Diffusion zwischen beiden Substanzen in etwas befördert und der Uebertritt von amyloider Substanz ins Blut erleichtert worden? Ich sollte wenigstens meinen, dass es nicht ohne Einfluss auf die Diffusion sein könne, ob von zwei durch eine thierische Membran getrennten Substanzen die eine in schnellem Vorüberströmen sich befindet, oder ob sie beide längere Zeit in ruhigem Contact bleiben. Für diese Ansicht scheinen die Beobachtungen zu sprechen, nach welchen beim Coma, Keuchhusten, Pneumonie, kurz bei allen Krankheiten, die mit Respirationsstörungen verknüpft sind, stärker zuckerhaltiger Urin gefunden wird.

So fand Pavy bei einem von einem Schlaganfall betroffenen und bewusstlos mit lividem Gesicht und stertorösem Athem daliegenden Zimmermann den Harn, den er 18 Stunden nach dem Anfalle untersuchte, stark zuckerhaltig. Auf dieselbe Weise scheint die Durch-

schneidung des vagus eine vermehrte Glycosurie herbeizuführen.

Dass eine Temperatursteigerung ein vermehrtes Auftreten von Zucker im Blut und Harn bedingen sollte, kann ich mir nicht denken, da dieselbe, wenn sie nicht von pathologischen Zuständen herrührt, oder nicht mit solchen complicirt ist, offenbar den Stoffwechsel befördert. Nehmen wir aber die Pavy'sche Theorie an, so bedeutet ein vermehrter Stoffwechsel in der Leber dasselbe, wie eine vermehrte Umwandlung des Zuckers in amyloide Substanz. Dem entsprechend fand Bence Jones bei kleineren Thieren, deren Körpertemperatur viel leichter von der äussern Temperatur beeinflusst wird, bei kalter Luft vermehrte Glycosurie. Was könnte dies weiter bedeuten, als dass bei Herabsetzung der Körpertemperatur, von welcher unstreitig die Energie des Stoffwechsels mit abhängt, auch der Stoffwechsel in der Leber etwas herabgesetzt ist und daselbst weniger Zucker in amyloide Substanz umgewandelt wird.

Dasselbe scheint mir von der vermehrten Blutcirculation in den Unterleibsorganen zu gelten. Auch diese kann nur fördernd auf die Umwandlung des Zuckers in amyloide Substanz in der Leber einwirken, und somit vielmehr ein Geringerwerden als eine Vermehrung des Zuckers im Blut und Harn bedingen.

Demnach verliert also die Erklärung Kirsten's von der vermehrten Glycosurie der Schwangern und Wöchnerinnen ihre Wahrscheinlichkeit. Sie war auf die Annahme der Bernard'schen Theorie, dass die Leber Zucker aus amyloider Substanz bilde, gegründet, und

musste natürlich mit dieser fallen, während sie für denjenigen, welcher sich zur Bernard'schen Theorie bekennt, offenbar nicht grundlos scheinen muss.

Wenn also die vermehrte Abdominalcirculation und erhöhte Temperatur bei Schwangern und Wöchnerinnen nach unsrer jetzigen Auffassung der glycogenen Theorie keine vermehrte Glycosurie bedingen können, so fragt es sich nun, ob nicht eine von den beiden oben besprochenen den Austritt von amyloider Substanz aus den Leberzellen in's Blut befördernden Ursachen, also Druck auf die Leber oder verlangsamte Blutcirculation in diesem Organe bei jenen Zuständen bestehn. Es wäre ja denkbar, dass der hochschwangere Uterus durch Verengerung des Raumes in der Bauchhöhle einen gewissen Druck auf die Leber ausübte, jedenfalls könnte derselbe aber nicht bedeutend sein, da er sonst durch seine grössere Wirkung auf die näher als die Leber gelegenen Bauchorgane viel erheblichere Beschwerden und Störungen der Verdauung herbeiführen würde, als es wirklich selbst bei Zwillingsschwangerschaften und hochgradigem Hydramnios der Fall ist. Ueberhaupt scheinen mir die Resultate der bisherigen Untersuchungen des Urins von Schwangern das zu ergeben, dass dabei höchstens nach besonderen, von der Schwangerschaft meist unabhängigen, Ursachen, vermehrte Glycosurie eintritt, z. B. nach stark amylumhaltiger Nahrung, oder nach Nerveneinflüssen, durch welche die Energie des Stoffwechsels gemindert wird, u. drgl. Auf alle diese Dinge müsste man daher bei den Harnuntersuchungen der Schwangeren Rücksicht nehmen, wenn man möglichst wahrheitsgemässe Resultateerzielen will.

Was nun eine verlangsamte Blutcirculation betrifft, so ist ja in den ersten Tagen des Wochenbettes der Puls wirklich verlangsamt, und es bleibt also das Pfortaderblut länger als sonst im Contact mit den die amyloide Substanz bergenden Leberzellen. Es wird also nach den obigen Auseinandersetzungen die Diffusion von amyloider Substanz ins Blut wahrscheinlich in dem Grade erleichtert, als der Puls verlangsamt ist. Hierdurch wäre jedoch eine immerhin nur sehr geringfügige Vermehrung der Glycosurie und zwar nur für die ersten Tage des Wochenbettes erklärt.

Ich will hier nicht unterlassen, auf eine möglicher Weise Statt habende Analogie zwischen dem Wochenbett einerseits und der Reconvalescenz nach der Cholera andererseits aufmerksam zu machen, die, sollte sie sich bewahrheiten, ebenfalls für die ersten Tage des Wochenbettes eine vermehrte Glycosurie bedingen würde. Es machten zuerst Heintz und Samoje darauf aufmerksam, dass der Harn von Cholerakranken zu Zeiten Zucker enthielte. Nach Ad. Gubler's Erfahrungen verhält sich die Sache so. Wenn die Kranken wieder warm zu werden anfangen, der Puls sich hebt und Getränke besser resorbirt werden, beginnt auch der Harn wieder reichlicher zu fliessen; dieser erste Harn enthält stets viel Eiweiss, dagegen fehlt der Zucker vollständig. Dieser tritt vielmehr erst später auf, und zwar constant in den Fällen, wo die Reaction des Körpers nach der eben überstandenen Krankheit sehr lebhaft vor sich geht, so dass die Kranken ein fieberhaftes Aussehn zeigen und Neigung zu Hautausschlägen haben. In der Folgezeit nimmt die Glycosurie

immer mehr zu, die Albuminurie immer mehr ab, und zuletzt enthält der Harn bloss noch Zucker, oft viel, bis zu mehreren Grm. im Liter.

Dieses scheinbare Wechselverhältniss, in welchem hier Eiweiss und Zucker stehen, ist auch durch Huppert bestätigt. Wäre es nun nicht möglich, dass ein ähnliches Verhältniss zwischen diesen beiden Stoffen im Urin während der Schwangerschaft und dem Wochenbett bestände? Während ersterer ist bekanntlich fast constant Eiweiss im Urin, sollte vielleicht mit dem Verschwinden desselben nach der Geburt vermehrter Zuckergehalt des Urins eintreten? Ich vergleiche hier allerdings einen pathologischen Zustand mit einem physiologischen, ist aber nicht beiden eine ziemlich plötzliche Veränderung der ganzen Ernährungsverhältnisse und des Stoffwechsels gemein? Auch das normale Wochenbettfieber bietet einen geringen Anhaltepunkt für unsere Analogie. Immerhin bleibt sie nur eine Vermuthung, bis sie nicht durch genauere Untersuchungen entweder zur Gewissheit erhoben, oder widerlegt wird.

Zum Schluss unsrer theoretischen Betrachtungen müssen wir nun noch die Milchsecretion einiger Worte würdigen, da ja auf sie Blot das Auftreten von Zucker bei Wöchnerinnen und Schwangern zurückführen wollte. Es ist sehr schwierig, hierüber sich ein Urtheil zu bilden, da noch nicht einmal feststeht, wo der mit der Milch secernirte Milchzucker gebildet ist, ob schon im Blute oder erst in den Brustdrüsen. Nur in dem Falle, dass derselbe sich schon im Blute präformirt vorfindet, halte ich es für wahrscheinlich, dass eine Stockung der Milchsecretion auf die Glycosurie von Einfluss ist

Anders mag es sich in dem Falle verhalten, wo die Milch nur nicht nach aussen entleert wird, wie z. B. bei entzündeten Brustwarzen oder nach Entwöhnung des Kindes. Da ist es denkbar, dass die diffusionsfähigen Stoffe der Milch, also namentlich der Zucker, in die Capillaren der Drüsenwandungen aufgenommen und in den Kreislauf geführt wird. Auch Brücke giebt die Möglichkeit einer vermehrten Glycosurie bei Galaktostasen zu.

Wir haben also durch unsere auf Pavy's glycogener Theorie beruhenden Raisonnements für eine Glycosurie in der Schwangerschaft keinen theoretischen Grund finden können, für den Anfang des Wochenbettes könnte der verlangsamte Puls und vielleicht die als möglich hingestellte Analogie mit der Reaction nach einem heftigen Choleraanfall, für die spätere Zeit aber Galaktostasen nicht ohne Einfluss auf eine vermehrte Glycosurie sein.

Ich reihe hier nun noch eine kleine Anzahl chemischer Versuche an, die ich mit dem Urin von Schwangern und Wöchnerinnen angestellt habe, muss aber im Voraus bemerken, dass ich sie mehr zu meiner eigenen Instruction und Uebung in diesem von den Studiengenossen meist vernachlässigten Fache, als um die Frage über die Glycosurie der Entscheidung näher zu bringen, unternommen haben. Dass, um in letzterm Sinne zu wirken, mehr Kenntniss und Uebung der betreffenden chemischen Verhältnisse erforderlich ist, als ich sie besitze, habe ich namentlich bei meinen Versuchen, quantitative Zuckerbestimmungen zu machen, erfahren. Was die von mir angewandten Methoden

betrifft, so habe ich die von Lehmann zuerst angegebene und von Brücke hauptsächlich gebrauchte Darstellung des Kalisaccharats meistentheils ausgeführt. Die wässrige Lösung desselben wurde dann zu verschiedenen Proben angewandt. Während ich anfangs von den Kupferproben nur die Fehling'sche Lösung gebrauchte (nachdem ich mich durch Kochen einer Probe davon von ihrer Brauchbarkeit überzeugt hatte), wählte ich später die Trommer'sche Probe, die mir bei vorsichtiger Anwendung doch einige Vorzüge vor jener zu haben scheint. Neben der Kupferprobe versäumte ich meistens nicht, auch die Heller'sche und Böttger'sche Probe zu Rathe zu ziehn. Mit dem Polarisationsapparat machte ich drei vergebliche Versuche, den Zucker quantitativ zu bestimmen (wie? wird sich aus der Beschreibung der einzelnen Versuche ergeben), so dass ich hernach von weiteren Versuchen abstand. Auch auf eine andere Methode, die von Vogel*) angegeben ist, nach Herstellung einer bestimmten Farbenscala durch Kochen von Traubenzucker mit Kali und Vergleichung der Farbe derselben mit der des ebenso behandelten zuvor entfärbten Urins, den Zucker quantitativ zu bestimmen, scheint mir missrathen zu sein, weil ich danach stets ziemlich hohe %chiffres erhielt, die mit den übrigen Reactionen nicht stimmen konnten. Es ist namentlich ein Uebelstand bei dieser Bestimmungsweise des Zuckers zu bemerken, dass nämlich der entfärbte und dann mit Kalilösung gekochte zuckerhaltige Urin eine Farbe von etwas anderm Cha-

*) Neubauer u. Vogel, Anleitung zur qualitativen und quantitativen Analyse des Harns. Neuste Auflage.

racter bekommt, als die mit reinem Traubenzucker, Wasser und Kalilösung bereitete Farbenscala. Dadurch wird man in seinem Urtheil etwas unsichrer, welchem Gliede der Scala der untersuchte Urin gleicht. Die Gährungs- und Titrir-Methode habe ich nicht angewandt.

Da auf diese Weise meine Versuche, wenigstens ungefähre quantitative Bestimmungen des Zuckers zu erzielen, misslangen, so war es mir auch nicht möglich, meinen ursprünglichen Plan für meine Untersuchungen fest zu halten. Ich wollte nämlich zunächst von einigen gesunden Schwangern und Wöchnerinnen die Menge des Zuckers in 24stündigem Harn bestimmen, und darauf mit der von Wöchnerinnen mit Galaktoctasen und fieberhaften Krankheiten vergleichen. Zum Unglück konnte ich aber auch nicht einmal qualitative Untersuchungen mit Harn bei letztgenannten Zuständen anstellen, da zufällig in der Zeit, wo ich meine Versuche machte, weder in der geburtshilflichen Klinik noch Poliklinik eine Mastitis oder dergleichen vorhanden war. Aus diesen Gründen beschränkte ich mich auf qualitative Untersuchungen des Harns von gesunden Schwangern und Wöchnerinnen, wobei ich mit Ausnahme der einen Schwangern stets Zucker gefunden zu haben behaupte.

I. Versuch.

Nachturin von der Schenk, Erstgebärenden, am 4. Tage des Wochenbettes, welche früher an Syphilis gelitten hat, von der jetzt keine Zeichen mehr vorhanden sind. Die Geburt ist normal verlaufen, die Lochien etwas putride, Milchsecretion noch mässig. Von dem Urin, welcher schwach sauer reagirte und ein spec.

Gew. von 1,013 hatte, wurden 200 CC. im Wasserbade bis zur Syrupsconsistenz eingedampft, der Rückstand mit 200 CC. absolutem Alkohol in einen Kolben ausgespült und damit 24 Stunden stehen gelassen, darauf filtrirt und das Filtrat mit frischbereiteter alkoholischer Kalilösung unter stetem Umrühren bis zur schwachen alkalischen Reaction versetzt. Nach abermaligem 24-stündigem Stehen an einem kühlen Orte wurde der Alkohol vorsichtig abgegossen und es blieb auf dem Boden des Gefässes eine klebrige graugelbe Masse zurück, während der Wandung des Gefässes eine in schönen Würfeln mit Octaederflächen krystallisirte Masse anhaftete. Nachdem der Alkoholgeruch vollständig aus dem Gefässe verschwunden war, wurde besagter Rückstand in möglichst wenig Wasser gelöst und mit einem Theil dieser Lösung eine Probe auf Zucker mit Fehling'scher Lösung gemacht. Es trat ziemlich schnell erst eine grüne darauf in's Gelbe übergehende Färbung ein. Da jedoch etwas Harnsäure sich darin befunden haben konnte, die ebenfalls Kupferoxyd reducirt, so wurde zur Entfernung derselben der noch übrige Theil jener wässrigen Lösung mit etwas Salzsäure angesäuert und erst am andern Tage mit dem Filtrat derselben die Kupferprobe wiederholt. Es trat dabei dieselbe Reaction ein wie Tags zuvor, rührte also sicher von Zucker her. Durch Kochen mit Kali wurde die Farbe der Lösung etwas dunkler, wenn auch nicht entschieden braun. Bei der Wismuthprobe färbte sich der weisse Niederschlag bei längerem Kochen schmutzig grau. In der Ruhe senkte sich derselbe so, dass ein weisser Bodensatz von einem feinen schwarzen Ring umgeben war.

Versuch II.

(Mit einer Farbenscala nach Vogel.)

Urin von der Engelmann, Wöchnerin am 3. Tage, gesund. Spec. Gewicht des Urins 1,018, schwach sauer.

Es wurden 2,0 Grm. reiner Traubenzucker genau abgewogen, in 40 CCm. destill. Wasser gelöst und mit 80 CCm. Kalilösung 10 –15 Minuten lang gekocht und die dunkelbraune Flüssigkeit nach ihrer Abkühlung mit soviel destillirtem Wasser gemischt, dass die Gesammtsumme der so erhaltenen Urflüssigkeit, wie sie Vogel nennt, 200 CCm. ausmachte. Davon wurde nun auf folgende Weise eine Farbenscala hergestellt. Es wurde 1 Theil der Urflüssigkeit mit 9 Th. Wasser gemischt. Dies wird das erste Glied der Farbenscala, welches also 0,1 % Zucker enthält. Daraus wurde nun durch weiteres genaues Mischen mit der jedes Mal entsprechenden Menge Wasser eine 2. Probe von 0,05, eine 3. von 0,025, eine 4. von 0,0125 und endlich eine 5. von 0,00625% Zuckergehalt hergestellt. Diese wurden in Gläser von gleicher Höhe und Dicke gegossen und in der Reihenfolge nach ihrem %gehalt an Zucker auf eine weisse Unterlage gestellt.

Nun wurde der zu untersuchende Urin zweifach durch gebrannte Thierkohle filtrirt und nachdem er völlig farblos geworden war, 10 CCm. davon mit 20 CCm. von derselben Kalilösung, mit welcher die Probescala hergestellt war, ebenfalls 10—15 Min. gekocht. Es trat eine anfangs gelbgrünliche Färbung ein, die bald mehr in's gelbbräunliche überging. Es wurde darauf zu dieser Flüssigkeit so lange destill. Wasser hinzugesetzt, bis die Farbe des Gemisches nach mie-

nem Urtheil und dem noch einiger anderer anwesender Herrn ungefähr der Probeflüssigkeit Nr. III in der Farbenscala glich, natürlich in einem Glase von derselben Höhe und Dicke, wie jene Probegläser. Es war, um dies zu erreichen, ein Zusatz von so viel Wasser nöthig geworden, dass die Gesammtmenge der verdünnten Flüssigkeit 103 CCm. ausmachte, der angewandte Urin also (10 CCm.) etwa ums 10fache verdünnt worden. Da nun die Probeflüssigkeit 0,025 % Zucker enthält, so müsste der untersuchte Urin 0,25 % davon enthalten haben.

Von dem entfärbten Urin wurde nun auch ein Theil mit dem Polarisationsapparat untersucht. Die Ablenkung war höchst undeutlich, da man ebensogut auf 0 wie auf 1^0 einstellen konnte und erst jenseits dieser beiden Punkte ein deutlicher Unterschied in der Farbe beider Gesichtsfelder eintrat.

Bei einer Probe mit Fehling'scher Lösung wurde sicher ein Theil des Kupferoxydes reducirt.

III. Versuch.

Urin von der Engelmann. Menge desselben von einer Nacht 430 CCm., blassgelb, trübe, spec. Gew. 1,028., reag. schwach sauer. Eine Probe mit Fehl. Lösg. ergibt erst nach langem Erhitzen eine deutliche Reaction. Durch Kochen mit Kali wird die Färbung ein wenig dunkler.

a. Mit 350 CCm. von diesem Urin wurde Versuch I wiederholt. Nur wurde dem entsprechend auch mehr Alkohol zur Lösung des eingedampften Rückstandes genommen. (300 CCm.) Das auf dieselbe Weise, wie in Versuch I erhaltene Kalisaccharat wurde in so viel

Wasser gelöst, dass die Gesammtmenge der Lösung gerade 50 CCm. betrug. Diese wurde nun genau mit 5 CCm. Bleiessig geschüttelt und filtrirt, und das erhaltene völlig farblose Filtrat im Polarisationsapparat auf Zucker untersucht. Es war jedoch nicht die Spur von Ablenkung wahrzunehmen. Hätte ich eine solche wahrnehmen können, so würde ich einfach durch Division mit 7 den ungefähren Zuckergehalt des untersuchten Urins erhalten haben, da ich das Kalisacchrat von 350 CCm. Urin in 50 CCm. Wasser gelöst, also eine Concentration um das 7fache herbeigeführt hatte. Ein Versuch mit Fehl. Lösg. ergab erst nach längerm Kochen deutliche Reaction, während beim Kochen mit Kalilösung eine Gelbfärbung eintrat. Ein Controllversuch mit der Trommer'schen Probe liess es höchst zweifelhaft, ob Zucker darin vorhanden war, oder nicht. Ich hatte wohl zu viel schwefelsaures Kupferoxyd zugesetzt.

b. Mit einem Theil von demselben Urin wurde nun auch eine Wiederholung des Versuches Nr. II mit der Vogel'schen Farbenscala gemacht. Die Summe der entstandenen Mischung betrug 360 CCm., bis dieselbe der Probeflüssigkeit Nr. IV. ungefähr in der Farbe glich. Diese enthält aber 0,0125 % Zucker, folglich der um das 36fache verdünnte Urin 0,45 %. Das ist offenbar bei weitem zu viel, da durch den Polarimeter gar kein Zucker, nach den gewöhnlichen Proben aber eigentlich nur mit der Kalilösung mit Sicherheit solcher nachgewiesen wurde. Es müsste denn bei der Darstellung des Kalisaccharats irgend etwas versehen sein, oder durch die verhältnissmässig geringe Menge des angewandten Alkohols nur ein geringer Theil des-

selben erhalten sein. Aber zumeist wurde der Rückstand mit heissem Alkohol noch einmal ausgezogen.

Versuch IV.

Urin von der Engelmann von 24 Stunden (?) 500 CCm. spec. Gew. 0,028, schwach sauer, trübe, etwas dunkel gefärbt.

a. Die Probe mit der Farbenscale ergab 0,4 % Zucker. Es wurden dieses Mal nur 5 CCm. Urin mit 10 CCm. Kalilösung verwendet. Die Verdünnung betrug das 16fache (82 CCm.), bis die Mischung etwa der Probeflüssigkeit III glich.

b. Mit 450 CCm. des Urins wurde Versuch III a wiederholt, die erhaltene Kalisaccharatlösung aber nicht durch Bleiessig entfärbt, sondern durch Thierkohle. Auch dieses Mal war keine Ablenkung im Polarisationsapparat zu bemerken.

Versuch V.

Urin von der Engelmann, in 24 Stunden 890 CCm., trübe, blassgelb, schwach sauer, spec. Gew. 1,022. Der gesammte Urin wird wie in Versuch I etc. behandelt. Die wässrige concentrirte Lösung des auf die gewöhnliche Weise erhaltenen Kalisaccharat's löste bei der Trommer'schen Probe einen mässigen Niederschlag, und reducirte noch vor Eintritt des Siedens ziemlich stark (Gelber Niederschlag).

Der Polarisationsapparat wurde wieder vergebens zu Rathe gezogen. Die Lösung war wieder mit Bleiessig behandelt.

Versuch VI.

Urin der Engelmann von 24 Stunden 1490 CCm., spec. Gew. 1,011, React. schwach sauer. Trommer'sche

Probe Niederschlag nicht gelöst, keine Reduction. 1450 CCm. behandelt wie in I etc. Von dem alkoholischen Filtrat wurde ein Theil (etwa 50 CCm.) verdampft, der Rückstand in sehr wenig Wasser gelöst und zu einer Trommer'schen Probe verwandt. Der Niederschlag löste sich in geringer Menge, beim Erhitzen trat schnell ein gelbgrünlicher Niederschlag ein

Es wurde diesmal auch ein Versuch gemacht mit dem beim Filtriren der alkoholischen Lösung gebliebenen Rückstande, um zu sehn, ob etwa wegen der geringen Menge des verwendeten Alkohol's ein Theil des Zuckers ungelöst geblieben sei. Besagter Rückstand wurde also in möglichst wenig Wasser gelöst, filtrirt, aber keine Spur von Reaction entdeckt, weder mit der Trommer'schen Probe noch mit der Fehling'schen Lösung.

Die concentrirte wässrige Lösung des auf die gewöhnliche Weise erhaltenen Kalisaccharats wurde zu 2 Trommer'schen Proben verwendet. Es löste sich beide Mal der Niederschlag von 2 Tropfen Kupferlösung vollkommen, und beim Kochen trat bei der einen schnell ein gelbgrüner Niederschlag ein, während die andere Probe zur Controlle stehen gelassen und nicht erhitzt wurde. Tags darauf war auch hierbei ein rothgelber zum Theil von einem grünen Niederschlag um gebene rBodensatz entsanden.

Versuch VII.

Urin von der Engelmann. 750 CCm. in 24 Stdn. spec. Gew. 1,012, schwach sauer. Tr. Pr. keine Reaction. Eiweiss nicht vorhanden.

Vom Alkoholextract wurde etwa der 4. Theil verdampft, die wässrige Lösung des Rückstandes durch

Thierkohle filtrirt und dann zur Trommer'schen, Kali- und Wismuthprobe verwandt. Bei der ersten sehr schöne und schnelle Reduction. Mit Kali gekocht sehr bald braungelbe Färbung. Bei der Wismuthprobe ein feiner schwazer Rand um den übrigens weissen Bodensatz. Die erhaltene wässrige Kalisaccharatlösung wurde durch Thierkohle entfärbt, und dann zunächst ein Theil zur Trommer'schen Probe verwendet. Es lösten sich zwar 3 Tropfen der Kupferlösung, aber beim Kochen trat keine Farbenveränderung ein. Nach kurzem Stehn hatte sich ein dünner schmutzig violetter Bodensatz gebildet. Beim Kochen mit Kali tritt geringe Gelbfärbung ein, Wismuthprobe von keinem nachweisbaren Erfolg.

Versuch VIII.

Urin von einer gesunden Schwangern, blassgelb, hell, spec. Gew. 1,010, schwach sauer. Eiweiss vorhanden. Eingedampft 1000 CCm. die concentrirte wässrige Kalisaccharatlösung brachte bei der Trommer'schen Probe sehr bald einen gelbgrünen Niederschlag zu Stande, der aber schnell durch schwarzes Kupferoxyd verdeckt wurde. Der Rest der Lösung wurde durch Thierkohle entfärbt und darauf ein Versuch mit der Trommer'schen Probe vorsichtig erneuert. Diesmal trat eine schöne hochorangene Färbung ein, wie ich sie in keinem der vorangegangenen Versuche zu sehen bekommen hatte. Um nun sicher zu sein, dass die Reduction nicht von Harnsäure herrühre, wurde das übrige der Lösung mit Salzsäure versetzt, die Nacht über stehen gelassen und am andern Tage filtrirt. Die Trommer'she Probe war wieder von demselben Erfolg,

die Reduction trat kurz vor dem Siedepunkte wie mit einem Schlage ein, zuerst mit grüner Färbung, die sehr schnell in gelb und dann in gelborange überging. Boettger'sche Probe undeutlich. Es entsteht ein Niederschlag wie von locker geronnenem Eiweiss.

Versuch IX.

Urin von einer andern gesunden Schwangern, blassgelb, hell, spec. Gew. 1,016, schwach sauer, Spuren von Eiweiss. Eingedampft 500 CCm. Die Kalisaccharatlösung ergab weder nach der Trommer'schen Probe noch nach der mit Fehling'schen Lösung noch nach der Böttgerschen irgend welche Reaction auf Zucker. Nur bei der Heller'schen Probe trat eine sehr geringe Tieferfärbung ein.

Versuch X.

Urin von einer andern ebenfalls gesunden Schwangern. Spec. Gew. 1,016. React. neutral. Eiweiss in Spuren. Bei der Trommerschen Probe mit der Kalisaccharatlösung tritt allerdings gelbe Färbung ein aber kein Niederschlag. Beim Kochen mit Kali ist keine dunklere Färbung zu bemerken. Fehlingsche Lösung wird dunkelgelb gefärbt, starker Niederschlag.

Literatur.

Pavy, Untersuchungen über Diabetes mellitus, dessen Wesen und Behandlung. Uebersetzung von Dr. Langenbeck.

Iwanoff, Beiträge zu der Frage über die Glycosurie der Schwangeren, Wöchnerinnen und Säugenden. Inauguraldissertation, Dorpat 1861.

Neubauer u. Vogel, Anleitung zur qualitativen und quantitativen Analyse des Harns.

Lehmann, Ueber die Bildung des Zuckers in der Leber. Schmidts Jahrbücher B. 87 u. 97.

Huppert, Ueber die Glycosurie bei Cholera. Archiv der Heilkunde 1867 p. 331 ff.

Bence Jones, Lectures on some of the applications of Chemistry and Mechanics to Pathology and Therapeutics. Im Auszuge von H. Köhler im neuesten Bande von Schmidt's Jahrbüchern.

Curriculum vitae.

Geboren zu Quenstedt im Mansfelder Gebirgskreise den 8. November 1844, wurde ich in der evangelischen Kirche getauft und erzogen. Nachdem ich das Gymnasium zu Erfurt 2 Jahre besucht hatte, siedelte ich zum Magdeburger Klostergymnasium über, woselbst ich auch Michaelis 1865 die Maturitätsprüfung bestand. Seitdem studirte ich hier in Halle Medicin und zwar nach den Vorlesungen folgender Herren: Geheimerath Volkmann, Prof. Welcker, Prof. Knoblauch, Prof. Heintz, Dr. Nasse, Geheimerath Krahmer, Prof. Weber, Prof. Volkmann, Prof. Olshausen, Prof. Mann, Prof. Schwartze, Prof. Graefe und Dr. Jahn. Allen diesen Herrn sage ich hiermit meinen aufrichtigsten Dank. Das Tentamen physicum bestand ich am 11. März 1868, das Examen rigorosum am 2. und 3. August 1869.

Thesen.

I.

Bei Untersuchungen von Harn auf Zucker sollte man sich nie auf das Resultat einer einzigen Probe verlassen, sondern stets verschiedenartige Reactionen zu Rathe ziehn.

II.

Die von Simpson aufgestellte Indication, bei mittlerem Grade von Beckenenge die Wendung auf den Fuss zu machen, ist nicht zu billigen.

III.

Die Iridectomie ist bei nicht zu ausgedehntem Schichtstaar allen Staaroperationen entschieden vorzuziehn.

IV.

Es ist kein blosser gradueller Unterschied zwischen Diabetes mellitus und einfacher Glycosurie, wie sie z. B. nach reichlichem Genuss von Zucker etc. entsteht, wohl aber nur ein solcher zwischen den Fällen von Diabetes mellitus, wo durch reine animalische Kost der Zuckergehalt des Urin's sehr vermindert oder selbst ganz zum Verschwinden gebracht wird, und denjenigen, wo dies nicht der Fall ist.